

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:** 102 56 703.4

**Anmeldetag:** 04. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung von Kraftstoffhochdruck-  
speichern

**IPC:** F 02 M 55/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. November 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

**BEST AVAILABLE COPY**



## Beschreibung

## Verfahren zur Herstellung von Kraftstoffhochdruckspeichern

- 5 Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffhochdruckspeicher für ein Kraftstofffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem rohrartigen Grundkörper, mit mehreren Anschlässen und mit mindestens einem Befestigungselement, wobei der rohrartige Grundkörper mit den Anschlässen sowie mit dem Befesti-  
10 gungselement einstückig ausgebildet ist.

Aus der DE 295 21 402 U1 ist ein Kraftstoffhochdruckspeicher bekannt, der als rohrartiger Grundkörper durch Schmieden geformt ist, mit ebenfalls durch Schmieden, einstückig ange-  
15 formten Anschlässen und Befestigungselementen. Für jede Mo-  
torvariante werden die Anschlüsse sowie die Befestigungsele-  
mente jeweils passgenau am rohrförmigen Grundkörper ausgebil-  
det, wodurch für jede Motorvariante jeweils ein anderer  
Schmiederohlinge benötigt wird. Insbesondere bei Kleinserien.  
20 ergeben sich hierdurch sehr hohe Stückkosten.

Um die Kosten für derartig, geschmiedete Kraftstoffhochdruckspeicher zu reduzieren schlägt die DE 199 36 534 A1 vor, den rohrförmigen Grundkörper mit einer durchgehenden Anschlussleiste auszubilden. In der durchgehenden Anschlussleiste können die Anschlüsse je nach Bedarf durch Bohren eingebracht werden. Die Befestigungselemente werden entweder mit Befestigungslaschen auf den rohrförmigen Grundkörper festgeklemmt oder angeschweißt. Die geklemmten Befestigungslaschen benötigen allerdings einen zusätzlichen Raumbedarf und können sich mit der Zeit lösen. Bei den angeschweißten Befestigungslaschen muss, auf Grund des Schweißvorgangs, beim Aufbringen der Schweißnähte ein gewisser Abstand zwischen den einzelnen Befestigungslaschen eingehalten werden. Dies kann dazu führen, dass bei sehr kompakten Kraftstoffverteilern die Baugrößen des Verteilers weitgehend durch die Befestigungslaschen vorgegeben wird.

Darüber hinaus besteht bei allen geschmiedeten Kraftstoffverteilern der Nachteil, dass der Druckspeicher durch einen teuren und komplizierten Tieflochbohrvorgang im Schmiedegrundkörper hergestellt werden muss.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zum Herstellen eines Kraftstoffhochdruckspeicher bereitzustellen.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Hohlprofil des rohrartigen Grundkörpers mit mindestens einer Anschlussleiste und/oder einer Befestigungsleiste profilstranggepresst wird. Das Profilstrangpressen bietet den Vorteil, dass der Kraftstoffhochdruckspeicher auf einfache Weise individuell an die Motorgegebenheiten angepasst werden kann. Das Hohlprofil verlässt die Profilstrangpresse zunächst in Form eines langen Profilrohlings. Aus einem Profilrohling lassen sich mehrere Kraftstoffhochdruckspeicher herstellen. Hierzu wird der Profilrohling in mehrere Stücke geteilt. Jedes Teilstück wird derart von Profilrohling abgetrennt, das es bereits die gewünschte Länge besitzt. Da durch das Profilstrangpressen bereits ein Hohlprofil ausgebildet wird, entfällt der sonst notwendige, teure und komplizierte Tieflochbohrvorgang.

In die einstückig mit dem Grundkörper ausgebildeten Anschlussleiste können die Anschlüsse in nahezu beliebigen Abstand zueinander eingebracht werden. Das Einbringen der Anschlüsse erfolgt vorzugsweise durch Bohren. Der minimale Abstand der einzelnen Anschlüsse zueinander ist nur durch die Bauteilfestigkeit beschränkt, d.h. es muss lediglich eine minimale Wandstärke zwischen den einzelnen Anschlüssen eingehalten werden. Hierdurch lassen sich die Anschlüsse individuell an die Motorgegebenheiten anpassen.

duell und preisgünstig an die einzelnen Motorvarianten anpassen. In gleicher Weise erfolgt das Einbringen der Befestigungsbohrung in die Befestigungsleiste. Das Verfahren ermöglicht somit das Herstellen sehr kompakter Kraftstoffhochdruckspeiche.

Änderungen des Profils lassen sich mit dem Verfahren ebenfalls schnell und preiswert realisieren, da für unterschiedliche Profile lediglich die Pressmatritze ausgewechselt werden muss. Diese ist aufgrund ihres einfachen Aufbaus sehr kostengünstig.

Der vorgeschlagene Kraftstoffhochdruckspeicher ist somit im Vergleich zu den bisherigen Lösungen wesentlicher einfacher und kostengünstiger herstellbar. Durch das Verfahren lassen sich insbesondere auch für Kleinserien oder Prototypen kostengünstige Kraftstoffhochdruckspeicher realisieren.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird nachdem die Anschlussbohrung in die Anschlussleitung eingebbracht sind, oder die Befestigungsbohrungen in die Befestigungsleiste eingebbracht sind, das überflüssige Material zwischen den einzelnen Böhrungen durch ein Trennverfahren aus den entsprechenden Leisten herausgetrennt. Hierdurch ergeben sich einzelne Anschlussstutzen beziehungsweise Befestigungselemente anstelle der Leisten. Durch das Heraustrennen des überflüssigen Materials ergibt sich ein besonders gewichtsoptimierter Kraftstoffhochdruckspeicher. Zum Heraustrennen des überflüssigen Materials eignen sich alle bekannten Trennverfahren, besonders vorteilhaft sind spanabhebende Verfahren wie Fräsen oder Hobeln.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Oberfläche des Kraftstoffhochdruckspeichers durch Kaltumformung zusätzlich zu verfestigen. Die Kaltumformung lässt sich beispielsweise durch Nachziehen des Rohrprofils durch eine geringfügig kleinere Pressmatrize erreichen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

5 Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Kraftstoffhochdruckspeicher, mit zwei Anschlussleisten sowie einer Befestigungsleiste,

10 Figur 2 einen Querschnitt durch den selben Kraftstoffhochdruckspeicher,

15 Figur 3 einen Kraftstoffhochdruckspeicher bei dem das überflüssige Material zwischen den einzelnen Anschlussbohrungen durch ein Trennverfahren aus den Anschlussleisten herausgetrennt wurde.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch den Kraftstoffhochdruckspeicher. Der Kraftstoffhochdruckspeicher 1 besteht aus einem rohrartigen Grundkörper 2 mit einer ersten Anschlussleiste 5, einer zweiten Anschlussleiste 6 sowie einer Befestigungsleiste 7, die einstückig mit dem rohrartigen Grundkörper ausgebildet sind. Des weiteren weist der Kraftstoffhochdruckspeicher 1 eine Längsbohrung 13 auf, die den Kraftstoffhochdruckspeicher bildet. In die erste Anschlussleiste 5 ist ein erster Anschluss 3 eingebracht der dazu dient den Kraftstoffhochdruckspeicher 1 mit Kraftstoff zu versorgen. In die zweite Anschlussleiste 6 sind ein zweiter und ein dritter Anschluss 4 eingebracht die, über nicht dargestellte Leitungen, mit den Einspritzventile verbunden sind. Die Befestigungsleiste 7 weist Befestigungsbohrungen 8 auf. Die Befestigungsbohrungen sind vorzugsweise als Durchgangsbohrung ausgebildet und dienen zur Aufnahme von Befestigungsschraube mit denen der Kraftstoffhochdruckspeicher 1 an der Brennkraftmaschine befestigt wird. Die Anschlüsse 3, 4 sowie die Durchgangsbohrungen 8 werden vorzugsweise durch Bohren hergestellt.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt des in Figur 1 beschriebenen Kraftstoffhochdruckspeichers 1. Das Querschnittsprofil mit der Längsbohrung 13 wird durch Strangpressen hergestellt.

Beim Strangpressen wird ein auf die Presstemperatur erwärmter

- 5 Metallblock in ein zylinderförmigen Aufnahmerohr der Presse gegeben und mittels eines Stempeldrucks durch eine mit dem gewünschten Profil versehene Matrize gepresst. Zur Erzeugung des Hohlprofils wird beim Strangpressen der Block vorher gelocht und das Metall mittels eines am Pressstempel angeordneten Dorns durch den verbleibenden Raum zwischen der Matrizenöffnung und dem Dorn hindurchgepresst. Nach dem Strangpressen müssen lediglich noch die Anschlüsse 3, 4 sowie die Befestigungsbohrungen 8 in dem Kraftstoffhochdruckspeicher 1 eingebracht werden und die offenen Enden der Längsbohrung 13 durch 10 entsprechende, nicht dargestellte Verschlussstopfen verschlossen werden. Selbstverständlich ist die Anzahl, die Lage und die Form der Anschlüsse nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Die maximale Anzahl von Anschlüssen ergibt sich durch den Durchmesser der Anschlüsse und die minimal erforderliche Wandstärke zwischen den einzelnen Anschlüssen. Die 15 Anschlüsse müssen nicht, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, radial in die Längsbohrung 13 einmünden sondern können beispielsweise auch tangential zur Längsbohrung 13 verlaufen. Auch Abweichungen vom kreisförmigen Querschnitt der Anschlüsse sind möglich wie beispielsweise elliptische Querschnitte.

Um das Gewicht des Kraftstoffhochdruckspeichers 1 zu minimieren ist es besonders vorteilhaft das überflüssige Material zwischen den Anschlussbohrungen 3, 4 sowie zwischen den einzelnen Befestigungsbohrungen 8 durch ein Trennverfahren aus den Anschlussleisten 5, 6 beziehungsweise der Befestigungsleiste 7 heraus zu trennen. Figur 3 zeigt einen Kraftstoffhochdruckspeicher 1 bei dem das überflüssige Material aus den Anschlussleisten 5, 6, herausgetrennt wurde. Dadurch ergeben 30 sich anstelle der ersten bzw. zweiten Anschlussleiste 5, 6 lediglich drei Anschlussstutzen 9, 14 und 15. Auf diese Weise 35 lässt sich das Gewicht des Kraftstoffhochdruckspeichers 1 er-

heblich reduzieren ohne die Festigkeit des Bauteils zu ver-  
ringern. Als Trennverfahren eignet sich vorzugsweise ein  
Fräsenverfahren wodurch das Abtrennen des überflüssigen Materi-  
als auf sehr einfache und kostengünstige Weise erfolgen kann.

Das vorgeschlagene Verfahren ist somit geeignet auf sehr kos-  
tengünstige Weise einen Kraftstoffhochdruckspeicher bestehend  
aus einem rohrartigen Grundkörper mit einstückig ausgebilde-  
ten Anschlussleisten und mindestens einer Befestigungsleiste  
auszubilden. Die Lage der Anschlüsse lässt sich entlang der  
Anschlussleisten beliebig frei wählen. Die Anschlüsse können  
dabei in einem sehr engem Abstand zueinander eingebracht wer-  
den. Ebenso lassen sich die Befestigungsbohrungen in einem  
sehr engen Abstand zueinander anordnen. Durch ein Trennver-  
fahren kann das überflüssige Material von Kraftstoffhoch-  
druckspeicher kostengünstig abtrennen werden, wodurch sich  
eine Gewichtsminimierung des Kraftstoffhochdruckspeichers er-  
zielen lässt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers (1) für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit
  - einem rohrartigen Grundkörper (2),
  - mindestens einem Anschluss für die Kraftstoffzufuhr (3),
  - mindestens einem Anschluss für die Kraftstoffabfuhr (4) und
  - mindestens einem Befestigungselement,  
wobei der rohrartige Grundkörper (2) mit den Anschlüssen (3) (4) und dem Befestigungselement einstückig ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
  - ein Hohlprofil des rohrartigen Grundkörper (2) mit mindestens einer Anschlussleiste (5) (6) und/oder einer Befestigungsleiste (7) profilstranggepresst wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers (1) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
durch ein Trennverfahren aus der Anschlussleiste (5) (6) beziehungsweise der Befestigungsleiste (7) überflüssiges Material herausgetrennt wird und einzelne Anschlussstutzen (9) beziehungsweise Befestigungselemente stehen bleiben.
3. Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
durch eine Kaltumformung des Kraftstoffhochdruckspeichers eine Verfestigung der Oberfläche erzielt wird.

## Zusammenfassung

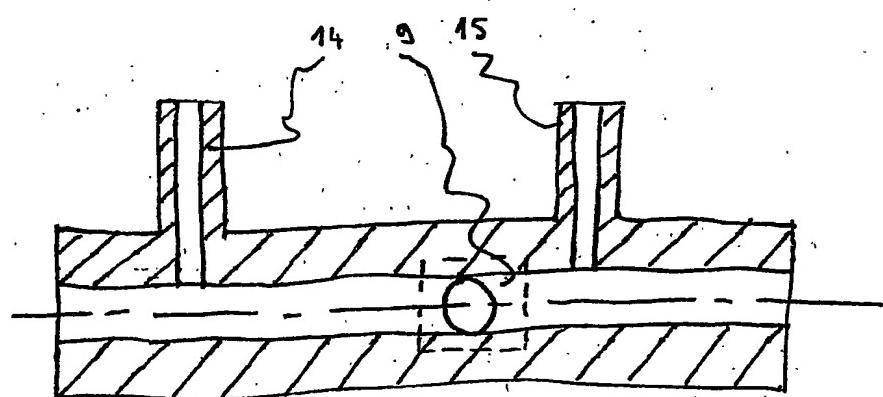
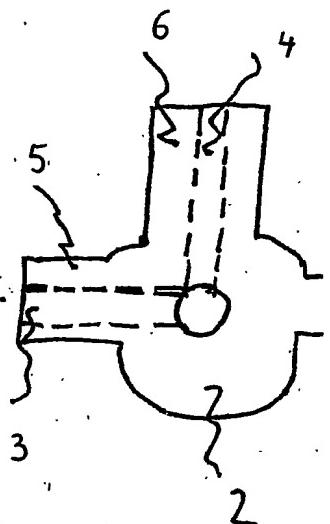
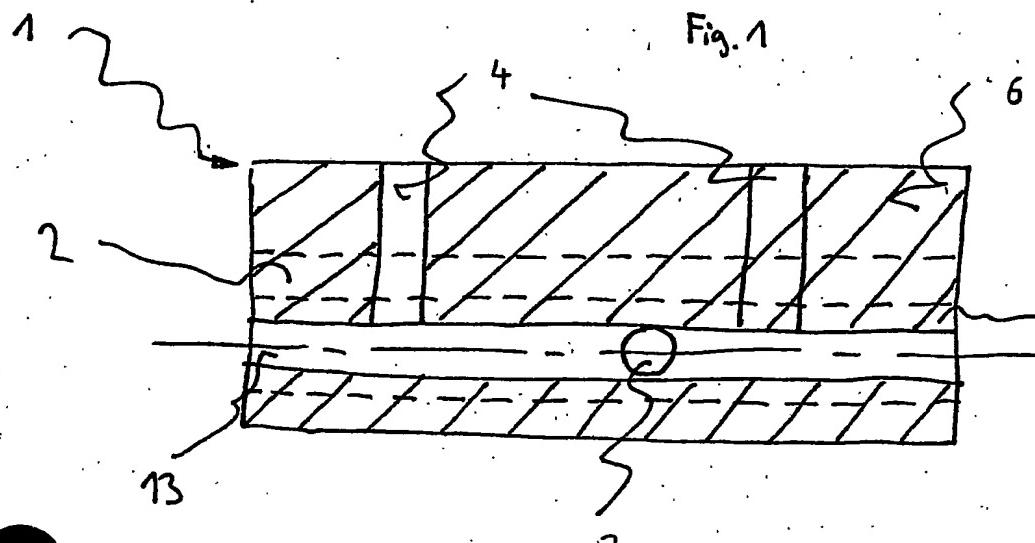
## Verfahren zur Herstellung von Kraftstoffhochdruckspeichern

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kraftstoffhochdruckspeichers 1 für ein Kraftstoffeinspritzsystem einer Brennkraftmaschine mit einem rohrartigen Grundkörper 2, mit mindestens einem Anschluss für die Kraftstoffzufuhr 3 sowie mindestens einem Anschluss für die Kraftstoffabfuhr mit mindestens einem Befestigungselement, wobei der rohrartige Grundkörper 2 mit den Anschlässen 3, 4 und dem Befestigungselement Einstück ausgebildet ist. Das Hohlprofil des rohrartigen Grundkörpers wird mit den Anschlussleisten 5, 6 sowie der Befestigungsleiste 7 profilstrangpresst.

15

Figur 2.

2002 P 19752 DE 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**